

Unter Schalldämmung versteht man den Widerstand eines Bauteils gegen den Durchgang von Schallenergie. Dabei wird die jeweilige Konstruktion von physikalischen Gegebenheiten beein-

flußt. Um diese negativen Effekte zu eliminieren bzw. die positiven auszunutzen, ist ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der Bauakustik erforderlich. Das Bauakustikbüro Kühn + Blickle erläu-

tert im folgenden Bericht wichtige bauakustische Grundlagen sowie deren Auswirkungen und entsprechende Maßnahmen, die bei der Konstruktion und Herstellung zu beachten sind.

## Bauakustik

# Schalldämmbrücke vermeiden

### Luftschalldämmung einschaliger Bauteile

Bei einschaligen Bauteilen, im akustischen Sinne, handelt es sich um solche, deren Vorder- und Rückseite bei Anregung mit Schallenergie mit gleicher Amplitude und gleicher Phase schwingen. Trifft nun irgendwelcher Schall auf die Vorderseite eines Bauteils, so schwingt es mit gleicher Frequenz wie der erregende Schall. Die Amplitude, mit der das Bauteil schwingt bzw. die Stärke des abgestrahlten Schalls, hängt primär von

kg/m<sup>2</sup> schweren Platte beträgt somit rund 32 dB; dasjenige einer 20 kg/m<sup>2</sup> schweren Platte rund 38 dB. Bei beiden Platten sind ideale dynamische Eigenschaften, d. h. eine hohe Grenzfrequenz vorausgesetzt, was im praktischen Fall nicht immer erreicht wird.

Im weiteren soll gezeigt werden, daß die Luftschalldämmung eines Bauteils mit zunehmender Frequenz zunimmt. In Diagramm 2 ist die Luftschalldämmung in Funktion der Frequenz für ein Bauteil der Masse  $m = \text{const.}$  dargestellt. Wie-

derum werden ideale dynamische Eigenschaften vorausgesetzt.

Berücksichtigt man die realen Eigenschaften der Baumaterialien, so stellt man fest, daß ihre Schalldämmung mehr oder weniger von den in den obigen Diagrammen sich ergebenden Werten abweicht.

Um sich ein genaues Bild über den tatsächlichen Schalldämmverlauf eines einschaligen Bauteils machen zu können, ist die Kenntnis des dynamischen Elastizitätsmoduls unentbehrlich.

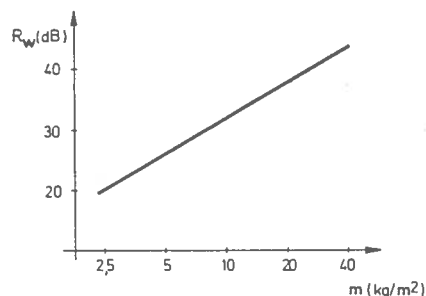


Diagramm 1: Bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  einschaliger Bauteile in Funktion der flächenbezogenen Masse bei idealen dynamischen Eigenschaften

seiner Masse, dynamischen Eigenschaften, Reibungsverlusten und Meßfrequenz ab.

Bei Materialien mit idealen dynamischen Eigenschaften – das sind solche, deren Grenzfrequenz weit oberhalb des bauakustischen Bereichs liegt – muß bei der Berechnung der Luftschalldämmung nur deren Masse und Frequenz berücksichtigt werden.

In Diagramm 1 ist die Luftschalldämmung einschaliger Bauteile in Funktion der flächenbezogenen Masse dargestellt. Daraus ist zu ersehen, daß die Luftschalldämmung mit zunehmender Masse des Bauteils ansteigt. Die Zunahme beträgt 6 dB bei Verdoppelung der flächenbezogenen Masse. Das bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  einer 10

### Grundbegriffe

**Frequenz  $f$**  ist die Anzahl der Schwingungen je Sekunde. Mit zunehmender Frequenz nimmt die Tonhöhe zu. Die Einheit der Frequenz ist Hertz (Hz); 1 Hertz = 1 Schwingung je Sekunde.

**Grenzfrequenz  $f_g$**  ist die Frequenz, bei der die Spur der Wellenlänge des Luftschalls mit der Länge der freien Biege- welle des Bauteils übereinstimmt; d. h. daß im Bereich der Grenzfrequenz ein erhöhtes Mitschwingen des Bauteils mit den Luftschallwellen festzustellen ist, was zu einem verstärkten Schalldurchgang führt, also eine Verminderung der Schalldämmung in diesem Frequenzbereich bedeutet.

**Eigenfrequenz  $f_0$**  ist die Frequenz, bei der die beiden Wandschalen eines zweischaligen Bauteiles gegeneinander schwingen, wobei sie die als koppelnde Feder wirkende Zwischenschicht (Luftpolster bzw. Dämmstoff) zusammendrücken. Die Eigenfrequenz bzw. Resonanzfrequenz führt zu einer verminderten Dämmwirkung und sollte daher – um Verschlechterungen im bauakustischen Frequenzbereich von 100 bis 3200 Hz zu vermeiden – möglichst unter 100 Hz liegen.

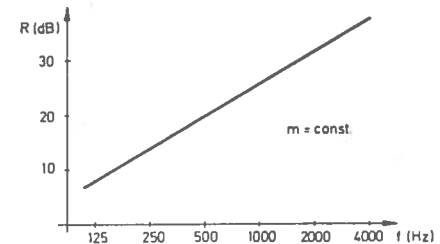


Diagramm 2: Abhängigkeit der Luftschalldämmung eines Bauteils von der Frequenz bei Vernachlässigung der dynamischen Eigenschaften

Mit dieser Größe läßt sich dann vorherberechnen, wie ein Bauteil dimensioniert werden muß, damit seine Schalldämmung möglichst wenig von den in den Diagrammen 1 und 2 abzulesenden Werten abweicht.

Wie schon erwähnt, ist die Abweichung von den obigen Kurven um so geringer, je höher die Grenzfrequenz des Bauteils liegt. Der Zusammenhang zwischen der Grenzfrequenz und des dyn. E-Moduls läßt sich folgendermaßen darstellen:

$$f_g \sim \sqrt{\frac{m}{E_d \cdot d^3}}$$

$f_g$  = Grenzfrequenz  
 $m$  = flächenbezogene Masse  
 $E_d$  = dynamischer Elastizitätsmodul  
 $d$  = Materialdicke

## Einflüsse der Grenz- und Resonanzfrequenz auf die Luftschalldämmung bei Bauteilen aus Span- und Faserplatten

## Schalldämmbrücke vermeiden

Nachfolgend sei eine Tabelle aufgeführt, die die Grenzfrequenzen von einigen Baumaterialien in Funktion ihrer Dicke enthält:

Dicke d	5	10	20	30	(mm)
Gips	6200	3100	1550	1050	(Hz)
Spanplatte	4600	2300	1150	770	(Hz)
Faserplatte (hart)	6000	3000	1500	1000	(Hz)
Beton	3300	1650	830	550	(Hz)
Alu	2500	1250	630	420	(Hz)

Die Dicke von einschaligen Bauteilen muß nun so gewählt werden, daß ihre Grenzfrequenz möglichst außerhalb des bauakustischen Frequenzbereiches liegt, d. h. oberhalb ca. 3000 Hz.

Ist eine solche Dimensionierung nicht durchführbar, ist mit einem mehr oder weniger ausgeprägten Einbruch der Luftschalldämmung in der Umgebung der Grenzfrequenzen zu rechnen, wie das Diagramm 3 veranschaulicht.

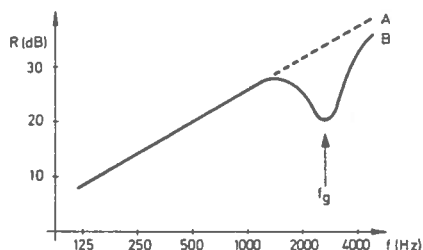


Diagramm 3: Schalldämmverlauf eines einschaligen Bauteils bei Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften (Kurve B).  
Kurve A: Verlauf bei Vernachlässigung der dynamischen Eigenschaften

Die Kurve A stellt den Luftschalldämmverlauf eines ideal biegeweichen einschaligen Bauteils dar, wie es im Diagramm 2 schon dargestellt wurde. Die Kurve B stellt den Schalldämmverlauf eines Bauteils dar, dessen Grenzfrequenz im bauakustischen Meßbereich liegt. Die Abweichung von der Kurve A bzw. der Schalldämmeinbruch in der Umgebung der Grenzfrequenz ist auf die Energieabstrahlung der sogenannten freien Biege-Wellen zurückzuführen, welche durch den angreifenden Schallwechseldruck ausgelöst werden. Wie schon oben erwähnt, kann diese zusätzliche Schallabstrahlung durch eine richtige Dimensionierung des Bauteils weitgehend vermieden werden.

Grundsätzlich ist es so, daß sich die Lage der Grenzfrequenz mit zunehmender Dicke des Bauteils gegen tiefere Frequenzen verlagert und sich folgendlich immer ungünstiger auf die Luftschalldämmung auswirkt. Dies sei anhand des Diagramms 4 dargestellt, bei dem das bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  in Funktion der flächenbezogenen Masse dargestellt ist.

Für Bauteile, deren flächenbezogene Masse im Bereich A liegt, nimmt die Schalldämmung um ca. 6 dB pro Massen-

verdoppelung zu. Es handelt sich dabei um Bauteile, deren Grenzfrequenz oberhalb des bauakustischen Meßbereichs liegt.

Anders liegen die Verhältnisse für Bauteile, deren Masse im Bereich B liegt. Trotz zunehmender Masse des Bauteils steigt die Luftschalldämmung nicht an. Der Grund dafür ist die Grenzfrequenz, welche sich mit zunehmender Masse bzw. Dicke des Bauteils gegen tiefere Frequenzen hin verlagert. Das bedeutet, daß es wenig Sinn hat, die Masse eines einschaligen Bauteils von 8 kg/m<sup>2</sup> auf beispielsweise 20 kg/m<sup>2</sup> zu erhöhen; es sei denn, man würde das Bauteil aus einzelnen, miteinander verbundenen Schichten aufbauen. Diese Konstruktionsart wird später noch genauer erläutert.

Bauteile, deren Masse sich im Bereich C befindet, weisen eine Grenzfrequenz auf, die im unteren bauakustischen Meßbereich liegt. In diesem Bereich C erhöht sich die Luftschalldämmung bei Verdoppelung der flächenbezogenen Masse um 7,5 dB.

Übliche, in Leichtbauweise hergestellte einschalige Bauteile aus anorganischen Materialien haben eine flächenbezogene Masse zwischen ca. 8 und 60 kg/m<sup>2</sup>. Sie liegen nach Diagramm 4 im Bereich B und somit ist ihre Schalldämmung nahezu unabhängig von ihrer Masse. Um nun ihre Schalldämmung trotzdem erhöhen zu können – theoretisch sind Werte erreichbar, wie sie die Kurve A im Diagramm 4 zeigt –, ist es notwendig, ihre Grenzfrequenz auf irgendeine Art und Weise zu erhöhen.

Da die Grenzfrequenz von der Dicke des Bauteils abhängig ist, wäre es möglich, die Grenzfrequenz von einschaligen Bauteilen durch kreuzweises Nuten bzw. Aufsetzen von Punktmassen wesentlich zu erhöhen. Da jedoch diese Möglichkeit nur selten gegeben ist, behilft man sich mit einer Bedämpfung bzw. Massenerhöhung des Bauteils in Form einer punktwise aufgetragenen Gipskarton- oder Holzbauplatte. Diese hat die primäre Aufgabe, den Schalldämmeinbruch in der Umgebung der Grenzfrequenz auszugleichen.

Durch eine ausreichend schubweiche Verbindung der beiden Schichten – was durch eine punktwise Verbindung erreicht wird – ist es möglich, eine Luftschalldämmung zu erreichen, die annähernd der einer ideal biegeweichen Platte gleicher Masse entspricht.

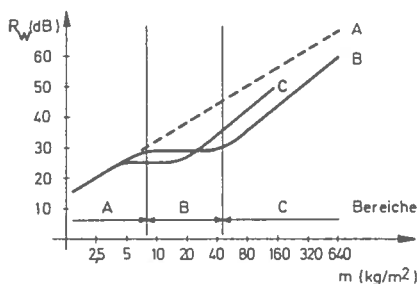


Diagramm 4: Bewertetes Schalldämmmaß  $R_w$  von einschaligen Bauteilen.  
Kurve A: Verlauf bei Vernachlässigung der dynamischen Eigenschaften  
Kurve B: Verlauf von anorganischen Baumaterialien bei Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften  
Kurve C: Verlauf von Holzwerkstoffen bei Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften

Solche Bedämpfungsmaßnahmen finden vor allem bei doppelschaligen Wänden Anwendung.

### Vor- und Nachteile von Holzbauplatten

Wie schon im vorhergehenden Abschnitt gesagt wurde, hängt die Lage der Grenzfrequenz nicht nur vom dyn. E-Modul, sondern auch von der flächenbezogenen Masse des Baumaterials ab (siehe Formel).

Da nun die üblichen Holzwerkstoffe eine kleinere, flächenbezogene Masse als anorganische Materialien gleicher Dicke aufweisen, liegt ihre Grenzfrequenz stets tiefer. Das hat zur Folge, daß der Schalldämmeinbruch im Bereich der Grenzfrequenz bei Holzwerkstoffen im bauakustischen Bereich liegt. Diese ungünstige Eigenschaft ist im Diagramm 5 dargestellt, wo das bewertete Luftschalldämmmaß  $R_w$  über die Masse des Bauteils aufgetragen ist. Die beiden Kurven stehen für die Parameter organische (Kurve A) und anorganische (Kurve B) Materialien.

Daraus ist zu erkennen, daß z. B. ein organischer Baustoff mit einer flächenbezogenen Masse von 10 kg/m<sup>2</sup> eine um ca. 5 dB schlechtere Luftschalldämmung aufweist als ein anorganisches Material gleicher Masse.

Dieser ungünstigen Eigenschaft von leichten Platten aus Holzwerkstoffen kann entgegengewirkt werden, indem die Grenzfrequenz von einschaligen Bauplatten durch Schichten derselben er-

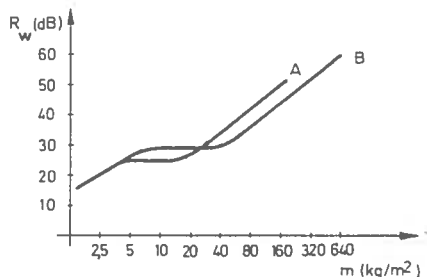


Diagramm 5: Bewertetes Schalldämmmaß von organischen (Kurve A) und anorganischen Bauplatten (Kurve B) in Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse

höht wird. Auf diese Konstruktionsart wird später eingegangen werden.

Weiter ist aus dem Diagramm 5 zu entnehmen, daß organische Bauplatten, deren Masse größer ist als etwa 25 kg/m<sup>2</sup>, besser dämmen als gleich schwere anorganische Platten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich das bewertete Schalldämmmaß  $R_w$  von üblich dimensionierten homogenen Holzbauplatten mit Dicken zwischen ca. 5 und 25 mm zwischen 24 dB und 30 dB bewegt. Dies sind relativ niedere Schalldämmwerte, die z. B. von Türblättern mindestens erbracht werden müssen. Für Trennwände reichen diese Werte nicht aus, da dort normalerweise Schalldämmungen in der Größenordnung zwischen 40 und 45 dB gefordert werden.

### Luftschalldämmung von Schichtplatten aus Span- und Faserplatten

Wie oben erläutert wurde (siehe Diagramm 5, Kurve A), ist die Luftschalldämmung von üblich dimensionierten, homogenen Holzplatten nahezu unabhängig von der flächenbezogenen Masse. Wie kann dem entgegengewirkt werden?

Aus der Tabelle auf S. 102 ist zu entnehmen, daß die Grenzfrequenz mit abnehmender Dicke des Baumaterials zunimmt. Aus dieser Überlegung heraus entstanden die Schichtplatten, die aus einzelnen, miteinander verbundenen Platten bestehen. Die für die Grenzfrequenz maßgebende Dicke bei dieser Konstruktionsart ist nicht die Gesamtdicke der Platten, sondern die Dicke der einzelnen Schichten. Voraussetzung für das Funktionieren des Systems ist eine schubweiche Verbindung der einzelnen Schichten untereinander. Dies kann durch punktwises Verkleben oder Verschrauben bzw. Verklammern der einzelnen Schichten geschehen.

Durch diese Konstruktionsart können relativ dicke Platten hergestellt werden, deren Grenzfrequenz aber durch die Dicke der einzelnen Schichten bestimmt wird. Als Schichten kommen Holzspan-, Holzfaserverplatten, Gipskartonplatten, Bleche, Kunststoffolien etc. oder Kombinationen von diesen in Frage.

Ein vollflächiges Verkleben der einzelnen Schichten untereinander ergäbe eine schubsteife Verbindung und würde zu einer ungünstigen Schalldämmung führen. Es ist auch möglich, sandwichartig aufgebaute Schichtplatten zu konstruieren, die einen Kern aus Weichfaserplatten besitzen. Auch bei dieser Konstruktionsart ist eine ausreichend schubweiche Verbindung der einzelnen Schichten von ausschlaggebender Bedeutung.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei einer dynamischen, allzu weichen Kernschicht Resonanzen auftreten, die wiederum eine erhebliche Minderung der Luftschalldämmung zur Folge haben können.

Im folgenden Diagramm 6 ist die Luftschalldämmung von Schichtplatten dargestellt, im Vergleich zu einschaligen Konstruktionen.

Die Kurve A im Diagramm 6 stellt die Schalldämmung von ideal biegeweichen Platten dar, während Kurve B die Dämmung von einschaligen, homogenen Holzwerkstoffen zeigt.

Aus dem Diagramm geht hervor, daß mit Schichtplatten Verbesserungen der Luftschalldämmung bis zu 10 dB möglich sind, ohne ihre Masse bzw. Dicke zu erhöhen.

Es sei nochmals erwähnt, daß solche Verbesserungen nur möglich sind, wenn die einzelnen Schichten richtig dimensioniert und schubweich miteinander verbunden sind.

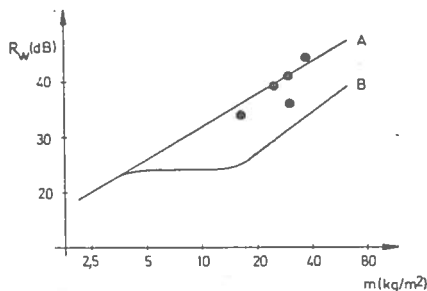


Diagramm 6: Bewertetes Schalldämmmaß von Schichtplatten in Funktion der flächenbezogenen Masse (als Punkte eingezeichnet).  
Kurve A: Verlauf bei Vernachlässigung der dynamischen Eigenschaften  
Kurve B: Verlauf bei Berücksichtigung der dynamischen Eigenschaften

### Luftschalldämmung von zweischaligen Bauteilen

Ganz anders als bei einschaligen und geschichteten Bauteilen liegen die Verhältnisse bei zweischaligen Konstruktionen in Leichtbauweise. Dort werden zwei einzelne Schichten in einem bestimmten Abstand voneinander montiert. Das Luftpolster zwischen den Schalen wird mit Mineralwolle gefüllt. Dieses sogenannte Masse-Feder-Masse-System besitzt eine genau berechenbare Eigenfrequenz, oberhalb derer die Luftschalldämmung wesentlich stärker ansteigt als die einer gleich schweren einschaligen Wand. Um also einen Vorteil gegenüber einer Einfachwand erzielen zu können, ist es wichtig, die Eigenfrequenz möglichst unter 100 Hz zu legen.

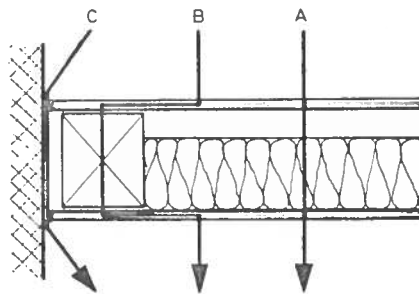
Um dies zu erreichen, sollte das Produkt aus dem Flächengewicht einer Schale und dem Luftabstand mehr als

$$80 \frac{\text{kg cm}}{\text{m}^2} \text{ betragen.}$$

Ist beispielsweise die Masse einer Schale 10 kg/m<sup>2</sup>, so sollte der Luftabstand zwischen den beiden Schalen mindestens 8 cm betragen.

Wichtig ist dabei, daß der Luftraum zwischen den beiden Schalen mit Mineralwolle bedämpft wird.

In der Abbildung 7 sind die für die Luftschalldämmung verantwortlichen Übertragungswege dargestellt, die im folgenden einzeln erläutert werden.



Schallübertragungswege bei einer Doppelwand

Für die Schallübertragung über eine Doppelwand sind im wesentlichen drei Wege verantwortlich:

Der Weg A stellt die Energieübertragung über den Hohlraum dar, der Weg B die Körperschallübertragung von einer Schale zur anderen (über die gemeinsame Verbindung), und der Weg C ist wohl die Übertragung, die am meisten Kummer bereitet: Es sind dies die Fugen und andere Undichtheiten.

Der Übertragungsweg A ist bestimmend für die Luftschalldämmung bei tiefen Frequenzen. Bei richtiger Dimensionierung der Schalen und des Luftabstandes zwischen den einzelnen Schalen kann er – wie gezeigt wurde – klein gehalten werden.

Wesentlich schwieriger liegen die Verhältnisse beim Übertragungsweg B, welcher für die Luftschalldämmung im Mittel- und Hochtonbereich maßgebend ist. Die aus statischen Gründen geforderte Verbindung zwischen den beiden Schalen stellt im akustischen Sinne eine Schallbrücke dar, welche die auf eine Wandschale eingespeiste Körperschallenergie mehr oder weniger stark auf die

andere Wandschale überträgt. Es ist daher wichtig, diese Verbindung so weich bzw. lose wie möglich zu halten. Eine vollflächige Verklebung oder feste Verschraubung der einzelnen Schalen an das gemeinsame Ständerwerk ist äußerst ungünstig. Vielmehr sollten die Schalen nur punktwise oder über weiche, federnde Bleche etc. miteinander verbunden werden.

Bewährt hat sich – bei Ständerwerken aus Holz oder Stahlrohrpfosten – eine Verbindung, bei der die Schalen mittels weniger Haken am Ständerwerk eingehängt bzw. befestigt werden. Denkbar wäre auch eine Verbindung mit Schrauben, bei der zwischen Schalen und Ständerwerk Unterlagsscheiben dazwischengelegt werden, so daß die Schalen nicht vollflächig aufliegen. Noch besser ist ein Ständerwerk aus Pfosten aus sehr dünnen Z-Stahlblechprofilen, an welchen die Schalen beidseitig festgeschraubt werden können. Diagramm 7 soll die Bedeutung der Körperschallübertragung bzw. der richtigen Verbindung der Schalen mit dem Ständerwerk darstellen.

Daraus geht hervor, daß die Luftschalldämmung im Mittel- und Hochtonbereich durch die Verbindungsart der Schalen bestimmt wird. Bei gar keiner oder ausreichend weicher Verbindung (z. B. Schalen über Z-Stahlblechprofil verbunden) gilt die Kurve A. Bei fester Verbindung, z. B. wenn die Schalen vollflächig auf ein gemeinsames Ständerwerk aus Holz oder Stahlrohrprofilen geschraubt oder geklebt werden, kann mit dem Schalldämmverlauf, wie es die Kurve B zeigt, gerechnet werden.

Da es nicht immer möglich ist, die Verbindung zwischen den Schalen und dem Ständerwerk genügend weich und lose zu machen, besteht die Möglichkeit, die in den Schalen eingespeiste Körperschallenergie durch Bedämpfung bzw. Beschwerung der Schalen weitgehend in Wärme umzuwandeln. Das Prinzip ent-

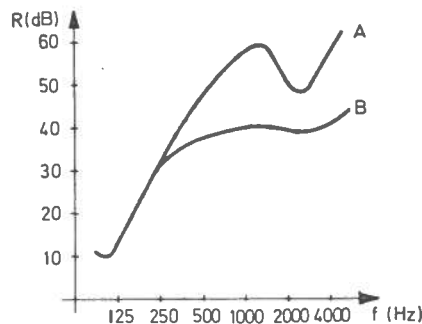


Diagramm 7: Einfluß der Verbindung Schalen-Ständerwerk auf die Luftschalldämmung.  
Kurve A: Verlauf bei ideal weicher Verbindung  
Kurve B: Verlauf bei kraftschlüssiger Verbindung

spricht an sich dem in den vorigen Abschnitten erläuterten Verfahren.

Die einzelnen Schalen der Trennwand werden durch je eine zusätzliche, hohlraumseitige und punktwise aufgebraute Platte aus Gips oder Holz versehen. Dadurch wird ein Teil der Körperschallenergie durch Reibungseffekte zwischen den einzelnen Schichten vernichtet. Ebenfalls wird der in der Umgebung der Grenzfrequenz unvermeidliche Schalldämmeinbruch weitgehend ausgeglichen. Weiter wird durch das Aufbrin-

gen einer zusätzlichen Schicht die Masse der einzelnen Wandschalen erhöht, so daß die Luftschalldämmung nicht nur im Mittel- und Hochtonbereich, sondern auch im Tieftonbereich beträchtlich erhöht wird.

Die Verbesserung der Luftschalldämmung durch je eine hohlraumseitig auf die Schalen aufgebrachte Schicht beträgt je nach Ausführung der Trennwand ca. 4 bis 6 dB.

Zum Schluß sei wohl noch der kritischste Übertragungsweg C aufgeführt. Es ist dies die Übertragung über Fugen, Löcher und andere Undichtheiten. Sie begrenzen die Schalldämmung im Mittel- und besonders im Hochtonbereich. Es wird sehr oft versucht, diese Fugen, wie sie zwischen den einzelnen Platten einer Wandschale oder zwischen den flankierenden Bauteilen und den Wandschalen bzw. dem Ständerwerk vorkommen, mit Schaumstoffstreifen zu dichten. Normalerweise befriedigt eine solche Lösung wenig, da für eine gute Fugen- bzw. Schlitzdämmung die Schaumstoffstreifen relativ stark komprimiert werden müssen. Am allerbesten hat sich das Abdichten mit einer plastischen Masse bewährt, welche eine 100%ige Dichtung darstellt.

Bei beweglichen Teilen, z. B. Türen und Fenstern, empfiehlt es sich, eine Lippendichtung aus weichem PVC zu verwenden. Sie schmiegen sich mit sehr wenig Kraftaufwand den Unebenheiten weitgehend an.

Im folgenden wird die Luftschalldämmung einiger gut und weniger gut aufgebauter zweischaliger Konstruktionen diskutiert.

Kurve A im Diagramm 8 stellt den Schalldämmverlauf einer zweischaligen Wand dar, dessen Schalen aus 16-mm-Holzspanplatten aufgebaut sind. Der Luftabstand zwischen den einzelnen Platten be-

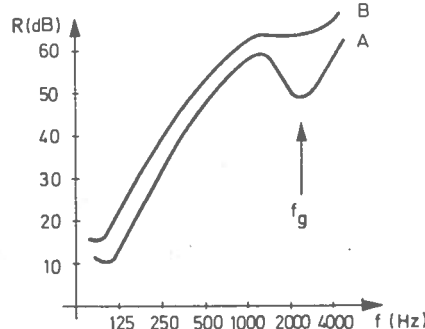


Diagramm 8: Schalldämmverlauf einer doppel-schaligen Trennwand mit unbedämpften (Kurve A) und bedämpften (Kurve B) Wandschalen

trägt 60 mm und ist mit Mineralwolle gefüllt.

Kurve B stellt dieselbe Wand dar, dessen Schalen aber durch je eine zusätzlich aufgebrachte, 4 mm dicke Hartfaserplatte beschwert sind. Durch diese Maßnahme hat sich die Schalldämmung im ganzen Frequenzbereich um einige dB erhöht. Eine besonders große Verbesserung

wurde in der Umgebung der Grenzfrequenz erzielt. Im Diagramm 9 ist der Einfluß der Körperschallübertragung über das gemeinsame Ständerwerk dargestellt.

Die Schalen der Trennwand bestehen wiederum aus 16-mm-Holzspanplatten. Der Lufthohlraum zwischen den Schalen ist mit Mineralwolle gefüllt. Beim Beispiel A ist die Verbindung Schale-Ständerwerk-Schale gut gelöst. Sie erfolgte durch einige wenige punktförmige Verbindungen. Beispiel B zeigt eine erhebliche Abweichung von der Kurve A, welche auf eine zu steife und starre Verbindung mit dem Ständerwerk zurückzuführen ist. Ein weiterer Punkt, der bei der Konstruktion von Doppelwänden zu beachten ist, ist der Abstand zwischen den einzelnen vertikalen Pfosten eines Ständerwerks. Dieser Abstand sollte bei Verwendung von üblichen biegeweichen Schalen mindestens 600 mm betragen. Bei kleineren Abständen wird die Körperschallübertragung über das Ständerwerk so groß, daß die Schalldämmung der Doppelwand unter Umständen geringer wird als die einer gleich schweren Einfachwand.

Doppelschalige Wände haben den Vorteil, daß mit wenig Masse sehr hohe Schalldämmwerte erreicht werden können.

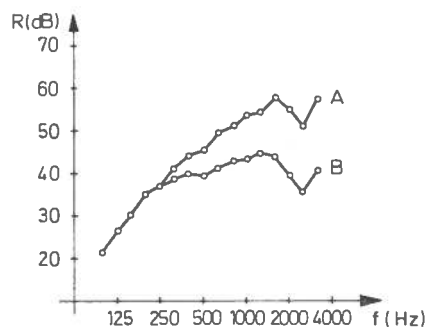


Diagramm 9: Einfluß der Körperschallübertragung über das gemeinsame Ständerwerk auf die Luftschalldämmung von Doppelwänden

Schalldämmwerte zwischen 50 und 55 dB sind mit richtig dimensionierten Wänden ohne besondere Schwierigkeiten zu erreichen, sofern dem Übertragungsweg C besondere Beachtung geschenkt wird.

### Erhöhung der Luftschalldämmung durch Vorsatzschalen aus Span- und Faserplatten

Oft stellt sich die Frage, wie die Luftschalldämmung einer bestehenden Wand oder Decke nachträglich verbessert werden kann, ohne allzu großen Aufwand.

Die beste Lösung stellt da eine biegewei- che Schale dar, die mit einem gewissen Luftabstand vor die bestehende Wand oder Decke montiert wird. Durch diese Maßnahmen können Verbesserungen der Luftschalldämmung von 10 bis 15 dB erreicht werden, je nach baulicher Situa- tion.

Als Vorsatzschalen sollten möglichst biege- weiche Platten verwendet werden. Die Montage erfolgt über ein an der beste- henden Wand oder Decke punktwise be- festigtes Ständerwerk aus Holz oder Stahlblech. Der Luftabstand zwischen der zu sanierenden Trennwand oder Decke und Vorsatzschale muß minde- stens 50 mm betragen und ist mit Mine- ralwolle zu füllen. Die flächenbezogene Masse der Vorsatzschale sollte minde- stens 10 kg/m<sup>2</sup> betragen.

Die Kurve B im Diagramm 10 stellt die Luftschalldämmung eines einseitig ver- kleideten, 120 mm dicken Backstein- Mauerwerks dar. Die Verkleidung besteht aus 19 mm dicken Holzspanplatten, die über ein Ständerwerk auf das rohe Mau- erwerk befestigt sind. Der Luftabstand zwischen dem Mauerwerk und der Vor- satzschale beträgt 60 mm und ist mit Mi- neralwolle gefüllt. Die Verbesserung der Luftschalldämmung durch die Vorsatz- schale beträgt in diesem Fall 14 dB.

Ähnliche Verbesserungen werden bei Decken erreicht, deren Luft- und Trittschallschutz nicht ausreichend sind.

Bei Decken ist darauf zu achten, daß die Abhängekonstruktion nur punktwise mit der Rohdecke in Berührung kommt. Noch besser wäre eine Abhängung der Vor- satzschale über einzelne Federelemente, welche eine kleine Körperschallübertra-

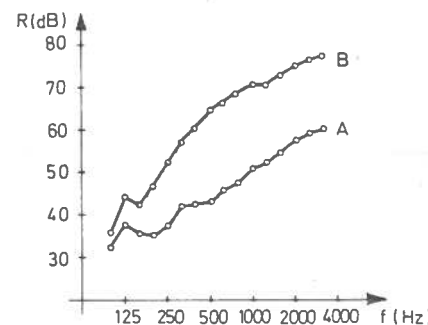


Diagramm 10: Verbesserung der Luftschalldämmung einer 120 mm dicken, beidseitig verputzten Backsteinwand durch eine Vorsatzschale (Kurve B). Kurve A: Schalldämmung ohne Verkleidung

gung von der Rohdecke auf die Vorsatz- schale gewährleistet.

Die Verbesserung, die eine Vorsatzschale bringt, hängt von der Ausführung der flankierenden Bauteile ab. Überträgt zum Beispiel ein schwimmend verlegter Unter- lagsboden sehr viel Schallenergie im Vergleich zu einer daraufgesetzten Trennwand, so bringt eine auf die Trennwand angebrachte Vorsatzschale keine nennenswerte Erhöhung der Luftschalldämmung.

Grundsätzlich muß vor jeder Verbesse- rungsmaßnahme geklärt werden, ob die Trennwand und/oder eines der flankie- renden Bauteile (schwimmender Unter- lagsboden, abgehängte Decke, Flur- wand, Fassade, Kabelkanäle, Klimaka- näle etc.) verkleidet werden muß. Nur in seltenen Fällen reicht eine Verkleidung der Trennwand oder Trenndecke alleine aus.